

1924.65310

PATENT APPLICATION

#2
986 U.S. PTO
09/804907
03/13/01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application)
Applicant: Segawa et al.)
Serial No.)
Filed: March 13, 2001)
For: METHOD AND DEVICE)
FOR ...)
Art Unit:)

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on Mar 13, 2001.

Express Label No.: EL 745266002 US

Signature: [Signature]

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:


Applicant claims foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2000-305303, filed October 4, 2000.

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By 
B. Joe Kim
Reg. No. 41,895

March 13, 2001
300 South Wacker Drive
Suite 2500
Chicago, IL 60606
(312) 360-0080
Customer Number: 24978

PFJA-00068-US
1984.65310
312-360-0080

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

09/804907
U.S. PTO
03/13/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年10月 4日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-305303

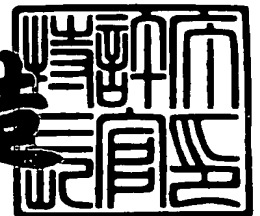
出 願 人
Applicant(s):

富士通株式会社

2000年12月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3107678

【書類名】 特許願

【整理番号】 0051010

【提出日】 平成12年10月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 13/00

【発明の名称】 データ通信装置、データ通信方法およびデータ通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 瀬川 能昭

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 渡邊 正三

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089118

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 宏明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036711

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9717671

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ通信装置、データ通信方法およびデータ通信プログラム
を記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外部通信装置との間でデータ通信を行うデータ通信装置において、

前記外部通信装置からリクエストがあった場合、該リクエストに対応するリプライ情報を前記外部通信装置へ送信するとともにメモリに格納するリプライ手段と、

前記外部通信装置との間のコネクションを監視するコネクション監視手段と、

前記コネクション監視手段の監視結果に基づいて、前記コネクションが異常切断された場合、前記メモリに格納された、当該コネクションに対応するリプライ情報を前記外部通信装置へ送信する送信手段と、

を備えたことを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 2】 前記コネクション監視手段の監視結果に基づいて、前記コネクションが正常解放された場合、前記メモリに格納されたリプライ情報を破棄するリプライ情報破棄手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信装置。

【請求項 3】 前記リプライ情報には、前記リクエストを識別するための識別情報が含まれていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のデータ通信装置。

【請求項 4】 外部通信装置との間でデータ通信を行うデータ通信方法において、

前記外部通信装置からリクエストがあった場合、該リクエストに対応するリプライ情報を前記外部通信装置へ送信するとともにメモリに格納するリプライ工程と、

前記外部通信装置との間のコネクションを監視するコネクション監視工程と、

前記コネクション監視工程の監視結果に基づいて、前記コネクションが異常切断された場合、前記メモリに格納された、当該コネクションに対応するリプライ

情報を前記外部通信装置へ送信する送信工程と、
を含むことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 5】 外部通信装置との間でデータ通信を行うデータ通信装置に適用されるデータ通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記外部通信装置からリクエストがあった場合、該リクエストに対応するリプライ情報を前記外部通信装置へ送信させるとともにメモリに格納させるリプライ工程と、

前記外部通信装置との間のコネクションを監視するコネクション監視工程と、
前記コネクション監視工程の監視結果に基づいて、前記コネクションが異常切断された場合、前記メモリに格納された、当該コネクションに対応するリプライ情報を前記外部通信装置へ送信させる送信工程と、

をコンピュータに実行させるためのデータ通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通信の異常発生時の通信負荷を低減させることができるデータ通信装置、データ通信方法およびデータ通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関するものである。

【0002】

近時、クライアント／サーバ構成のデータ通信装置が主流になっている。このようなデータ通信装置においては、クライアントの数が増えるに従って、通信負荷が増えるため、通信負荷をできるだけ増やさない手段、方法が切望されている。

【0003】

【従来の技術】

図 9 は、従来の CORBA (Common Object Request Broker Architecture) 通信システムの構成を示すブロック図である。CORBA は、標準化団体 OMG

(Object Management Group) が定める異機種間接続のための標準化仕様であり、異機種間の連携プロトコルと分散アプリケーション構築のための各種 A P I (Application Program Interface) を規定するものである。

【 0 0 0 4 】

簡単に言えば、C O R B A は、分散システム環境でクライアントが、サーバ内のオブジェクト（例えば、アプリケーションプログラム）にアクセスするためのメカニズムを提供する標準技術である。ここで、C O R B A におけるオブジェクトとは、クライアントから要求することができる一つまたは複数のサービスを提供する、識別可能にカプセル化されたエンティティをいう。

【 0 0 0 5 】

図 9 には、 n 台のクライアント $1 0_1 \sim 1 0_n$ と、これらのクライアント $1 0_1 \sim 1 0_n$ とネットワーク（図示略）を介して接続されたサーバ 2 0 とからなる C O R B A 通信システムが図示されている。クライアント $1 0_1 \sim 1 0_n$ のそれぞれは、所定のプロトコルに従って、サーバ 2 0 との間で通信を行う。このプロトコルにおいては、リクエスト、リプライ、コミット、ロールバックという処理が発生する。

【 0 0 0 6 】

リクエストは、クライアント $1 0_1 \sim 1 0_n$ のそれぞれからサーバ 2 0 のトランザクション処理を依頼するためのものである。トランザクションの発生のデータベース 2 5 の更新依頼を行うためのものである。リプライは、上記リクエストに対する返信であり、サーバ 2 0 からクライアント $1 0_1 \sim 1 0_n$ へ通知されるものである。コミットは、クライアント $1 0_1 \sim 1 0_n$ のそれぞれの処理結果をデータベース 2 5 に反映させるためのものである。リプライは、クライアント $1 0_1 \sim 1 0_n$ とサーバ 2 0 との間のコネクションが異常切断された場合に、データベース 2 5 を、トランザクションが実行される前の状態に戻し、一貫性を保つためのものである。

【 0 0 0 7 】

クライアント $1 0_1$ において、O R B (Object Request Broker : 分散オブジェクト間通信機構) $1 1_1$ は、クライアント $1 0_1$ とサーバ 2 0 とを仲介するソ

フトウェア・バスである。このORB11₁は、自身のIPアドレスおよびPORT番号を含む初期オブジェクトリファレンスを有している。

【0008】

ここで、CORBAにおけるネーミングサービスについて説明する。CORBAにおけるネーミングサービスによれば、クライアントは、オブジェクトにアクセスする場合、オブジェクトの位置ではなく、名前でアクセスできるようになるため、オブジェクトの物理的な位置を意識する必要がない。

【0009】

具体的には、クライアントからアクセスがあった場合、サーバ20内でオブジェクトリファレンスが生成され、これがクライアントに返されることにより、ネーミングサービスが提供される。このオブジェクトリファレンスは、オブジェクトを名前で一意に識別するための情報である。

【0010】

リクエスト送信部12₁は、上述したリクエストをサーバ20へ送信する機能を備えている。リプライ受信部13₁は、サーバ20からのリプライを受信する機能を備えている。このリプライは、上記リクエストに対する返信である。コミット/ロールバック送信部14₁は、上述したコミットまたはロールバックをサーバ20へ送信する機能を備えている。

【0011】

クライアント10₂において、ORB11₂は、ORB11₁と同様にして、クライアント10₂とサーバ20とを仲介するソフトウェア・バスである。このORB11₂は、自身のIPアドレスおよびPORT番号を含む初期オブジェクトリファレンスを有している。

【0012】

リクエスト送信部12₂は、上述したリクエストをサーバ20へ送信する機能を備えている。リプライ受信部13₂は、サーバ20からのリプライを受信する機能を備えている。このリプライは、上記リクエストに対する返信である。コミット/ロールバック送信部14₂は、上述したコミットまたはロールバックをサーバ20へ送信する機能を備えている。

【0013】

クライアント10_nにおいて、ORB11_nは、ORB11₁と同様にして、クライアント10_nとサーバ20とを仲介するソフトウェア・バスである。このORB11_nは、自身のIPアドレスおよびPORT番号を含む初期オブジェクトリファレンスを有している。

【0014】

リクエスト送信部12_nは、上述したリクエストをサーバ20へ送信する機能を備えている。リプライ受信部13_nは、サーバ20からのリプライを受信する機能を備えている。このリプライは、上記リクエストに対する返信である。コミット／ロールバック送信部14_nは、上述したコミットまたはロールバックをサーバ20へ送信する機能を備えている。

【0015】

サーバ20は、クライアント10₁～10_nからのリクエストを受信する機能と、上記リクエストに対する返信としてのリプライをクライアント10₁～10_nへ送信する機能と、クライアント10₁～10_nからのコミットを受信する機能と、上記コミットに基づいてデータベース25を更新する機能と、クライアント10₁～10_nからのロールバックを受信する機能と、上記ロールバックに基づいてデータベース25を、トランザクションが実行される前の状態に戻す機能とを備えている。

【0016】

具体的には、サーバ20は、ORB21、リクエスト受信部22、リプライ送信部23、コミット／ロールバック受信部24およびデータベース25から構成されている。ORB21は、サーバ20とクライアント10₁～10_nとを仲介するソフトウェア・バスである。リクエスト受信部22は、クライアント10₁～10_nからのリクエストを受信する機能を備えている。

【0017】

リプライ送信部23は、上記リクエストに対する返信としてのリプライをクライアント10₁～10_nへ送信する機能を備えている。コミット／ロールバック受信部24は、クライアント10₁～10_nからのコミットを受信する機能と、

上記コミットに基づいてデータベース 2 5 を更新する機能と、クライアント $1 0_1 \sim 1 0_n$ からのロールバックを受信する機能と、上記ロールバックに基づいてデータベース 2 5 を、トランザクションが実行される前の状態に戻す機能とを備えている。

【 0 0 1 8 】

つぎに、上述した従来の CORBA 通信システムの動作について図 1 0 を参照しつつ説明する。図 1 0 は、従来の CORBA 通信システムの動作を説明するシーケンス図である。はじめに、クライアント $1 0_n$ とサーバ 2 0 との間における正常時の動作について説明する。なお、クライアント $1 0_1 \sim$ クライアント $1 0_{n-1}$ (図示略) とサーバ 2 0 との間における動作は、以下に説明するクライアント $1 0_n$ とサーバ 2 0 との間における動作と同様である。

【 0 0 1 9 】

(正常時)

図 1 0 に示したステップ S A 1 では、クライアント $1 0_n$ のリクエスト送信部 $1 2_n$ からリクエストが送信されると、サーバ 2 0 のリクエスト受信部 2 2 によりリクエストが受信される。

【 0 0 2 0 】

これにより、ステップ S A 2 では、サーバ 2 0 のリプライ送信部 2 3 からリプライが送信されると、リプライ受信部 $1 3_n$ によりリプライが受信される。ステップ S A 3 では、コミット／ロールバック送信部 $1 4_n$ によりコミットが送信されると、コミット／ロールバック受信部 2 4 によりコミットが受信される。これにより、サーバ 2 0 では、データベース 2 5 が更新される。

【 0 0 2 1 】

(異常時)

つぎに、図 9 に示したクライアント $1 0_n$ とサーバ 2 0 との間に設定されているコネクションが異常切断した場合について説明する。図 1 0 に示したステップ S B 1 では、クライアント $1 0_n$ のリクエスト送信部 $1 2_n$ からリクエストが送信されると、サーバ 2 0 のリクエスト受信部 2 2 によりリクエストが受信される。これにより、ステップ S B 2 では、サーバ 2 0 のリプライ送信部 2 3 からリプ

ライが送信される。

【 0 0 2 2 】

ここで、コネクションが異常切断するとトランザクション不整合が発生し、上記リプライは、リプライ受信部 1 3_n に受信されない。この場合、ステップ S B 3 では、コミット／ロールバック送信部 1 4_n によりロールバックが送信されると、コミット／ロールバック受信部 2 4 によりロールバックが受信される。これにより、サーバ 2 0 では、データベース 2 5 が、トランザクションが実行される前の状態に戻される。すなわち、異常時には、データベース 2 5 が更新されない。

【 0 0 2 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述したように、従来の C O R B A 通信システムでは、通信の異常発生時に、クライアント 1 0₁ ～ 1 0_n とサーバ 2 0 との間で、コミット／ロールバックのための通信が必要であるため、クライアント数が増えるに従って、通信負荷（トランザクション）が増大するという問題があった。特に、ネットワークの回線容量が少ない場合にボトルネックとなる。

【 0 0 2 4 】

本発明は、上記に鑑みてなされたもので、通信の異常発生時の通信負荷を低減させることができるデータ通信装置、データ通信方法およびデータ通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを目的とする。

【 0 0 2 5 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、外部通信装置との間でデータ通信を行うデータ通信装置において、前記外部通信装置からリクエストがあった場合、該リクエストに対応するリプライ情報を前記外部通信装置へ送信するとともにメモリに格納するリプライ手段と、前記外部通信装置との間のコネクションを監視するコネクション監視手段と、前記コネクション監視手段の監視結果に基づいて、前記コネクションが異常切断された場合、前記メモリに格納された、当該コネク

ションに対応するリプライ情報を前記外部通信装置へ送信する送信手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

また、本発明は、外部通信装置との間でデータ通信を行うデータ通信方法において、前記外部通信装置からリクエストがあった場合、該リクエストに対応するリプライ情報を前記外部通信装置へ送信するとともにメモリに格納するリプライ工程と、前記外部通信装置との間のコネクションを監視するコネクション監視工程と、前記コネクション監視工程の監視結果に基づいて、前記コネクションが異常切断された場合、前記メモリに格納された、当該コネクションに対応するリプライ情報を前記外部通信装置へ送信する送信工程とを含むことを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

また、本発明は、外部通信装置との間でデータ通信を行うデータ通信装置に適用されるデータ通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記外部通信装置からリクエストがあった場合、該リクエストに対応するリプライ情報を前記外部通信装置へ送信させるとともにメモリに格納させるリプライ工程と、前記外部通信装置との間のコネクションを監視するコネクション監視工程と、前記コネクション監視工程の監視結果に基づいて、前記コネクションが異常切断された場合、前記メモリに格納された、当該コネクションに対応するリプライ情報を前記外部通信装置へ送信させる送信工程と、をコンピュータに実行させるためのデータ通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【 0 0 2 8 】

かかる発明によれば、リプライ情報を外部装置へ送信するとともに、メモリに格納しておき、コネクションの異常切断時に当該リプライ情報を外部装置へ送信するようにしたので、従来の外部装置からのロールバックの場合に比べて、通信回線のトラフィック量を低減でき、通信の異常発生時の通信負荷を低減させることができる。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明にかかるデータ通信装置、データ通信方法およびデータ通信プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体の一実施の形態について詳細に説明する。

【 0 0 3 0 】

図 1 は、本発明にかかる一実施の形態の構成を示すブロック図である。同図には、 n 台のクライアント $30_1 \sim 30_n$ と、これらのクライアント $30_1 \sim 30_n$ とネットワーク（図示略）を介して接続されたサーバ 20 とからなる CORBA を利用したデータ通信が図示されている。クライアント $30_1 \sim 30_n$ のそれぞれは、所定のプロトコルに従って、サーバ 20 との間で通信を行う。ここで、注意すべき点は、前述した従来の CORBA 通信システム（図 9 参照）に比較して、コミット／ロールバックという通信負荷を増加させる要因が無いことである。

【 0 0 3 1 】

クライアント 30_1 において、ORB 31_1 は、クライアント 30_1 とサーバ 20 とを仲介するソフトウェア・バスである。この ORB 31_1 は、自身の IP アドレスおよび PORT 番号を含む初期オブジェクトリファレンスを有している。

【 0 0 3 2 】

リクエスト送信部 32_1 は、上述したリクエストをサーバ 20 へ送信する機能を備えている。ここで、ORB 31_1 は、リクエストの送信時に当該リクエストを識別するためのリクエスト ID を取得し、これをリクエストに付加する。リプライ受信部 33_1 は、図 5 (a) に示したリプライ情報 50_1 を受信する。

【 0 0 3 3 】

このリプライ情報 50_1 は、IP アドレス (1)、ポート番号 (1)、リクエスト ID (1)、クライアントアプリケーション名 (1) およびリプライデータ (1) から構成されている。このリプライ情報 50_1 は、リクエストに対する返信として、後述するリプライ送信部 43 から送信される情報である。

【 0 0 3 4 】

ここで、上記リクエスト ID は、ORB 31_1 により取得されたリクエスト I

Dである。クライアントアプリケーション (1) は、クライアント 3 0₁ のリクエスト送信部 3 2₁ およびリプライ受信部 3 3₁ の名称である。リプライデータ (1) は、サーバ 4 0 のリプライ送信部 4 3 から送信されるデータである。

【 0 0 3 5 】

トランザクション通知エージェント 3 4₁ は、図 5 (b) に示したフォーマットの通知リプライ情報 6 0 に基づいて、コネクション異常切断によるクライアント 3 0₁ 側のトランザクションの整合をとる機能を備えている。通知リプライ情報 6 0 は、リクエスト ID、クライアントアプリケーション名およびリプライデータから構成されている。

【 0 0 3 6 】

図 7 (b) に通知リプライ情報 6 0 の具体例を示す。通知リプライ情報 9 0₁ は、クライアント 3 0₁ とサーバ 4 0 との間でコネクション異常切断が発生した場合に、後述するトランザクション保証部 4 4 から送信される情報であり、リクエスト ID (1)、クライアントアプリケーション名 (1) およびリプライデータ (1) から構成されている。この通知リプライ情報 9 0₁ は、図 5 (a) に示したリプライ情報 5 0₁ に対応している。トランザクション通知エージェント 3 4₁ は、通知リプライ情報 9 0₁ からコネクション異常切断時のリクエストを特定し、この特定結果に基づいて、トランザクションの整合をとる。

【 0 0 3 7 】

クライアント 3 0₂ において、ORB 3 1₂ は、クライアント 3 0₂ とサーバ 2 0 とを仲介するソフトウェア・バスである。この ORB 3 1₂ は、自身の IP アドレスおよび PORT 番号を含む初期オブジェクトリファレンスを有している。

【 0 0 3 8 】

リクエスト送信部 3 2₂ は、上述したリクエストをサーバ 2 0 へ送信する機能を備えている。ここで、ORB 3 1₂ は、リクエストの送信時に当該リクエストを識別するためのリクエスト ID を取得し、これをリクエストに付加する。リプライ受信部 3 3₂ は、図 5 (a) に示したリプライ情報 5 0₂ を受信する。

【 0 0 3 9 】

このリプライ情報 50_2 は、IPアドレス(2)、ポート番号(2)、リクエストID(2)、クライアントアプリケーション名(2)およびリプライデータ(2)から構成されている。このリプライ情報 50_2 は、リクエストに対する返信として、後述するリプライ送信部43から送信される情報である。

【0040】

ここで、上記リクエストIDは、ORB 31_2 により取得されたリクエストIDである。クライアントアプリケーション(2)は、クライアント 30_2 のリクエスト送信部 32_2 およびリプライ受信部 33_2 の名称である。リプライデータ(2)は、サーバ40のリプライ送信部43から送信されるデータである。

【0041】

トランザクション通知エージェント 34_2 は、図7(b)に示した通知リプライ情報 90_2 に基づいて、コネクション異常切断によるクライアント 30_2 側のトランザクションの整合をとる機能を備えている。通知リプライ情報 90_2 は、クライアント 30_2 とサーバ40との間でコネクション異常切断が発生した場合に、後述するトランザクション保証部44から送信される情報であり、リクエストID(2)、クライアントアプリケーション名(2)およびリプライデータ(2)から構成されている。

【0042】

また、通知リプライ情報 90_2 は、図5(a)に示したリプライ情報 50_2 に対応している。トランザクション通知エージェント 34_2 は、通知リプライ情報 90_2 からコネクション異常切断時のリクエストを特定し、この特定結果に基づいて、トランザクションの整合をとる。

【0043】

クライアント 30_n において、ORB 31_n は、クライアント 30_n とサーバ20とを仲介するソフトウェア・バスである。このORB 31_n は、自身のIPアドレスおよびPORT番号を含む初期オブジェクトリファレンスを有している。

【0044】

リクエスト送信部 32_n は、上述したリクエストをサーバ20へ送信する機能

を備えている。ここで、 $ORB31_n$ は、リクエストの送信時に当該リクエストを識別するためのリクエストIDを取得し、これをリクエストに付加する。リプライ受信部 33_n は、図5(a)に示したリプライ情報 50_n を受信する。

【0045】

このリプライ情報 50_n は、IPアドレス(n)、ポート番号(n)、リクエストID(n)、クライアントアプリケーション名(n)およびリプライデータ(n)から構成されている。このリプライ情報 50_n は、リクエストに対する返信として、後述するリプライ送信部43から送信される情報である。

【0046】

ここで、上記リクエストIDは、 $ORB31_n$ により取得されたリクエストIDである。クライアントアプリケーション(n)は、クライアント 30_n のリクエスト送信部 32_n およびリプライ受信部 33_n の名称である。リプライデータ(n)は、サーバ40のリプライ送信部43から送信されるデータである。なお、一実施の形態では、図5(a)に示したリプライ情報 $50_1 \sim 50_n$ に代えて、図7(b)に示したリプライ情報 $80_1 \sim 80_n$ を用いてもよい。

【0047】

トランザクション通知エージェント 34_n は、図5(b)に示した通知リプライ情報 90_n に基づいて、コネクション異常切断によるクライアント 30_n 側のトランザクションの整合をとる機能を備えている。通知リプライ情報 90_n は、クライアント 30_n とサーバ40との間でコネクション異常切断が発生した場合に、後述するトランザクション保証部44から送信される情報であり、リクエストID(n)、クライアントアプリケーション名(n)およびリプライデータ(n)から構成されている。

【0048】

また、通知リプライ情報 90_n は、図5(a)に示したリプライ情報 50_n に対応している。トランザクション通知エージェント 34_n は、通知リプライ情報 90_n からコネクション異常切断時のリクエストを特定し、この特定結果に基づいて、トランザクションの整合をとる。

【0049】

サーバ 4 0 は、クライアント $3 0_1 \sim 3 0_n$ からのリクエストを受信する機能と、上記リクエストに対する返信としてのリプライ情報 $5 0_1 \sim 5 0_n$ をクライアント $3 0_1 \sim 3 0_n$ へ送信する機能と、サーバ 4 0 とクライアント $3 0_1 \sim 3 0_n$ との間のコネクションを監視する機能と、データベース 4 5 を更新する機能等を備えている。

【 0 0 5 0 】

具体的には、サーバ 4 0 は、ORB 4 1、リクエスト受信部 4 2、リプライ送信部 4 3、トランザクション保証部 4 4 およびデータベース 4 5 から構成されている。ORB 4 1 は、サーバ 4 0 とクライアント $3 0_1 \sim 3 0_n$ とを仲介するソフトウェア・バスである。この ORB 4 1 は、リプライ情報 $5 0_1 \sim 5 0_n$ (図 5 (a) 参照) を送信する機能と、サーバ 4 0 とクライアント $3 0_1 \sim 3 0_n$ との間のコネクションを監視する機能とを備えている。

【 0 0 5 1 】

まや、ORB 4 1 は、コネクションの監視結果として図 5 (c) に示したフォーマットのコネクション監視結果情報 7 0 をトランザクション保証部 4 4 へ通知する。コネクション監視結果情報 7 0 は、通知情報種別コード (X' 0 3') および通知コード (X' 0 0' または X' 0 1') から構成されている。通知種別コードは、コネクションが解放されたことを通知するためのコードである。通知コードは、コネクションの解放時に正常解放されたかまたは異常切断されたかを通知するためのコードである。

【 0 0 5 2 】

リクエスト受信部 4 2 は、クライアント $3 0_1 \sim 3 0_n$ からのリクエストを受信する機能を備えている。リプライ送信部 4 3 は、上記リクエストに対する返信としてのリプライデータ (図 5 (b) 参照) を ORB 4 1 へ送信する機能を備えている。トランザクション保証部 4 4 は、コネクションの異常切断時に伴うクライアント側のトランザクション不整合を回避し、トランザクションを保証する機能を備えている。また、トランザクション保証部 4 4 は、ORB 4 1 からのコネクション監視結果情報 7 0 (異常解放の場合) に基づいて、通知リプライ情報 $9 0_1 \sim 9 0_n$ をクライアント $3 0_1 \sim 3 0_n$ へ送信する機能を備えている。

【 0 0 5 3 】

つぎに、上述した一実施の形態の動作について図 2 ～ 図 7 を参照して説明する。図 2 は、本発明にかかる一実施の形態の動作を説明するシーケンス図である。はじめに、クライアント 3 0_n とサーバ 4 0 との間における正常時の動作をメインにして説明する。なお、クライアント 3 0₁ ～ クライアント 3 0_{n-1} (図示略) とサーバ 4 0 との間における動作は、以下に説明するクライアント 3 0_n とサーバ 4 0 との間における動作と同様である。

【 0 0 5 4 】

(正常時)

図 3 に示したステップ S E 1 では、トランザクション保証部 4 4 は、サーバ 4 0 の O R B 4 1 からのリプライ情報 (図 7 (a) 参照) を受信したか否かを判断し、この判断結果が「N o」である場合、同判断を繰り返す。

【 0 0 5 5 】

一方、図 4 に示したステップ S F 1 では、クライアント 3 0₁ ～ 3 0_n のトランザクション通知エージェント 3 4₁ ～ 3 4_n のそれぞれは、トランザクション保証部 4 4 からの通知リプライ情報 (図 7 (b) 参照) を受信したか否かを判断し、この判断結果が「N o」である場合、同判断を繰り返す。

【 0 0 5 6 】

ここで、図 2 に示したステップ S C 1 で、クライアント 3 0_n のリクエスト送信部 3 2_n からリクエストが送信される。このとき、O R B 3 1_n は、図 5 (a) に示したリクエスト I D (n) を取得し、これをリクエストに付加する。そして、リクエスト (リクエスト I D) は、サーバ 4 0 のリクエスト受信部 4 2 により受信される。

【 0 0 5 7 】

ステップ S C 2 では、リプライ送信部 4 3 は、図 5 (a) に示したリプライデータ (n) を O R B 4 1 へ送信する。これにより、ステップ S C 3 では、O R B 4 1 は、図 5 (a) に示したリプライ情報 5 0_n をトランザクション保証部 4 4 へ送信する。このリプライ情報 5 0_n は、トランザクション保証部 4 4 に受信される。

【 0 0 5 8 】

これにより、トランザクション保証部 4 4 は、図 3 に示したステップ S E 1 の判断結果を「Y e s」として、リプライ情報 5 0₁ をメモリ（図示略）に格納する。ステップ S E 2 では、トランザクション保証部 4 4 は、O R B 4 1 からのコネクション監視結果情報 7 0（図 5（b）参照）を受信したか否かを判断し、この判断結果が判断結果が「N o」である場合、同判断を繰り返す。

【 0 0 5 9 】

つぎに、図 2 に示したステップ S C 4 では、O R B 4 1 は、上記リプライ情報 5 0_n をクライアント 3 0_n のリプライ受信部 3 3_n へ送信する。このリプライ情報 5 0_n は、リプライ受信部 3 3_n に受信された後、メモリ（図示略）に格納される。

【 0 0 6 0 】

そして、クライアント 3 0_n とサーバ 4 0 との間のコネクションが正常解放されると、ステップ S C 6 では、O R B 4 1 は、コネクション正常解放通知として、コネクション監視結果情報 7 0（図 5（c）参照）をトランザクション保証部 4 4 へ送信する。このコネクション監視結果情報 7 0（正常解放）は、トランザクション保証部 4 4 により受信される。

【 0 0 6 1 】

これにより、トランザクション保証部 4 4 は、図 3 に示したステップ S E 2 の判断結果を「Y e s」とする。ステップ S E 3 では、トランザクション保証部 4 4 は、受信したコネクション監視結果情報 7 0 の通知コードを参照し、コネクションが正常に解放されたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Y e s」とする。ステップ S E 4 では、トランザクション保証部 4 4 は、メモリに格納されているリプライ情報 5 0_n（図 5（a）参照）を破棄する。

【 0 0 6 2 】

（異常時）

つぎに、図 1 に示したクライアント 3 0_n とサーバ 4 0 との間に設定されているコネクションが異常切断した場合について説明する。図 3 に示したステップ S E 1 では、トランザクション保証部 4 4 は、サーバ 4 0 の O R B 4 1 からのリブ

ライ情報（図 7（a）参照）を受信したか否かを判断し、この判断結果が「N o」である場合、同判断を繰り返す。

【 0 0 6 3 】

一方、図 4 に示したステップ S F 1 では、クライアント $3 0_1 \sim 3 0_n$ のトランザクション通知エージェント $3 4_1 \sim 3 4_n$ のそれぞれは、トランザクション保証部 4 4 からの通知リプライ情報（図 7（b）参照）を受信したか否かを判断し、この判断結果が「N o」である場合、同判断を繰り返す。

【 0 0 6 4 】

ここで、図 2 に示したステップ S D 1 で、クライアント $3 0_n$ のリクエスト送信部 $3 2_n$ からリクエストが送信される。このとき、O R B $3 1_n$ は、図 5（a）に示したリクエスト I D（n）を取得し、これをリクエストに付加する。そして、リクエスト（リクエスト I D）は、サーバ 4 0 のリクエスト受信部 4 2 により受信される。

【 0 0 6 5 】

ステップ S D 2 では、リプライ送信部 4 3 は、図 5（a）に示したリプライデータ（n）を O R B 4 1 へ送信する。これにより、ステップ S D 3 では、O R B 4 1 は、図 5（a）に示したリプライ情報 $5 0_n$ をトランザクション保証部 4 4 へ送信する。このリプライ情報 $5 0_n$ は、トランザクション保証部 4 4 に受信される。

【 0 0 6 6 】

これにより、トランザクション保証部 4 4 は、図 3 に示したステップ S E 1 の判断結果を「Y e s」として、リプライ情報 $5 0_1$ をメモリ（図示略）に格納する。ステップ S E 2 では、トランザクション保証部 4 4 は、O R B 4 1 からのコネクション監視結果情報 7 0（図 5（b）参照）を受信したか否かを判断し、この判断結果が判断結果が「N o」である場合、同判断を繰り返す。

【 0 0 6 7 】

つぎに、図 2 に示したステップ S D 4 では、O R B 4 1 は、上記リプライ情報 $5 0_n$ をクライアント $3 0_n$ のリプライ受信部 $3 3_n$ へ送信する。このリプライ情報 $5 0_n$ は、リプライ受信部 $3 3_n$ に受信された後、メモリ（図示略）に格納

される。

【 0 0 6 8 】

ここで、クライアント 3 0_n とサーバ 4 0 との間のコネクションが異常切断されると、ステップ S D 6 では、O R B 4 1 は、コネクション異常切断通知として、コネクション監視結果情報 7 0（図 5（c）参照）をトランザクション保証部 4 4 へ送信する。このとき、トランザクションの不整合が発生する。上記コネクション監視結果情報 7 0（異常切断）は、トランザクション保証部 4 4 により受信される。

【 0 0 6 9 】

これにより、トランザクション保証部 4 4 は、図 3 に示したステップ S E 2 の判断結果を「Y e s」とする。ステップ S E 3 では、トランザクション保証部 4 4 は、受信したコネクション監視結果情報 7 0 の通知コードを参照し、コネクションが正常に解放されたか否かを判断し、この場合、判断結果を「N o」とする。ステップ S E 5 では、トランザクション保証部 4 4 は、コネクション異常切断に対応する I P アドレスおよびポート番号をキーにして、メモリに格納されている（複数の）リプライ情報から、コネクション異常切断に対応するリプライ情報 5 0_n（図 5（a）参照）を検索する。

【 0 0 7 0 】

ステップ S E 6（図 2：ステップ S D 7）では、トランザクション保証部 4 4 は、リプライ情報 5 0_n に対応する通知リプライ情報 9 0_n（図 7（b）参照）をクライアント 3 0_n のトランザクション通知エージェント 3 4_n へ送信する。この通知リプライ情報 9 0_n は、トランザクション通知エージェント 3 4_n により受信される。

【 0 0 7 1 】

これにより、トランザクション通知エージェント 3 4_n は、図 4 に示したステップ S F 1 の判断結果を「Y e s」とする。ステップ S F 2 では、トランザクション通知エージェント 3 4₁ は、受信した通知リプライ情報 9 0_n のクライアントアプリケーション名（リクエスト I D でも良い）をキーとして、メモリに格納されている複数のリプライ情報の中から、コネクション異常切断に対応する通知

リプライ情報 90_n を検索する。ステップ S F 4 では、トランザクション通知エージェント 34_1 は、上記通知リプライ情報 90_n のリプライデータに基づいて、トランザクションの整合をとる。

【 0 0 7 2 】

なお、一実施の形態においては、図 3 に示したステップ S E 5 でリプライ情報を検索し、検索されたリプライ情報に対応する通知リプライ情報をトランザクション通知エージェントへ送信する例について説明したが、図 6 に示したステップ S G 5 のように検索することなく、メモリに格納されている全リプライ情報をトランザクション通知エージェントへ送信するようにしてもよい。図 6 に示したステップ S G 1 ～ステップ S G 4 は、図 3 に示したステップ S E 1 ～ステップ S E 4 に対応している。

【 0 0 7 3 】

以上説明したように、一実施の形態によれば、通知リプライ情報をクライアント $30_1 \sim 30_n$ へ送信するとともに、メモリに格納しておき、コネクションの異常切断時に当該通知リプライ情報をクライアント $30_1 \sim 30_n$ へ送信するようにしたので、従来のクライアント $30_1 \sim 30_n$ からのロールバックの場合に比べて、ネットワークのトラフィック量を低減でき、通信の異常発生時の通信負荷を低減させることができる。

【 0 0 7 4 】

また、一実施の形態によれば、コネクションが正常解放された場合に、メモリに格納されたリプライ情報を破棄するようにしたので、メモリの利用効率を向上させることができる。

【 0 0 7 5 】

また、一実施の形態によれば、通知リプライ情報にリクエストを識別するためのリクエスト ID を含ませるようにしたので、このリクエスト ID に基づいて、コネクションの異常切断に対応するリクエストを容易に特定することができ、異常切断に伴うトランザクションの整合をとることができる。

【 0 0 7 6 】

以上本発明にかかる一実施の形態について図面を参照して詳述してきたが、具

体的な構成例はこの一実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。

【 0 0 7 7 】

例えば、前述した一実施の形態においては、サーバ 4 0 の機能を実現するためのデータ通信プログラムを図 8 に示したコンピュータ読み取り可能な記録媒体 2 0 0 に記録して、この記録媒体 2 0 0 に記録されたデータ通信プログラムを同図に示したコンピュータ 1 0 0 に読み込ませ、実行することによりサーバ 4 0 の機能を実現するようにしてもよい。

【 0 0 7 8 】

図 8 に示したコンピュータ 1 0 0 は、上記データ通信プログラムを実行する CPU (Central Processing Unit) 1 0 1 と、キーボード、マウス等の入力装置 1 0 2 と、各種データを記憶する ROM (Read Only Memory) 1 0 3 と、演算パラメータ等を記憶する RAM (Random Access Memory) 1 0 4 と、記録媒体 2 0 0 からデータ通信プログラムを読み取る読取装置 1 0 5 と、ディスプレイ、プリンタ等の出力装置 1 0 6 と、装置各部を接続するバス BU とから構成されている。

【 0 0 7 9 】

CPU 1 0 1 は、読取装置 1 0 5 を経由して記録媒体 2 0 0 に記録されているデータ通信プログラムを読み込んだ後、データ通信プログラムを実行することにより、前述したサーバ 4 0 の機能を実現する。なお、記録媒体 2 0 0 には、光ディスク、フロッピーディスク、ハードディスク等の可搬型の記録媒体が含まれることはもとより、ネットワークのようにデータを一時的に記録保持するような伝送媒体も含まれる。

【 0 0 8 0 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、リプライ情報を外部装置へ送信するとともに、メモリに格納しておき、コネクションの異常切断時に当該リプライ情報を外部装置へ送信するようにしたので、従来の外部装置からのロールバックの場合に比べて、通信回線のトラフィック量を低減でき、通信の異常発生時の通信負

荷を低減させることができるという効果を奏する。

【 0 0 8 1 】

また、本発明によれば、コネクションが正常解放された場合に、メモリに格納されたリプライ情報を破棄するようにしたので、メモリの利用効率を向上させることができるという効果を奏する。

【 0 0 8 2 】

また、本発明によれば、リプライ情報にリクエストを識別するための識別情報を含ませるようにしたので、この識別情報に基づいて、コネクションの異常切断に対応するリクエストを容易に特定することができ、異常切断に伴うトランザクションの整合をとることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明にかかる一実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 2】

同一実施の形態の動作を説明するシーケンス図である。

【図 3】

図 1 に示したトランザクション保証部 4 4 の動作を説明するフローチャートである。

【図 4】

図 1 に示したトランザクション通知エージェント 3 4₁ ～ 3 4_n の動作を説明するフローチャートである。

【図 5】

同一実施の形態で用いられるリプライ情報およびコネクション通知情報のフォーマットを示す図である。

【図 6】

図 1 に示したトランザクション保証部 4 4 の動作を説明するフローチャートである。

【図 7】

同一実施の形態で用いられるリプライ情報のフォーマットを示す図である。

【図 8】

同一実施の形態の変形例を示すブロック図である。

【図 9】

従来の CORBA 通信システムの構成を示すブロック図である。

【図 10】

従来の CORBA 通信システムの動作を説明するシーケンス図である。

【符号の説明】

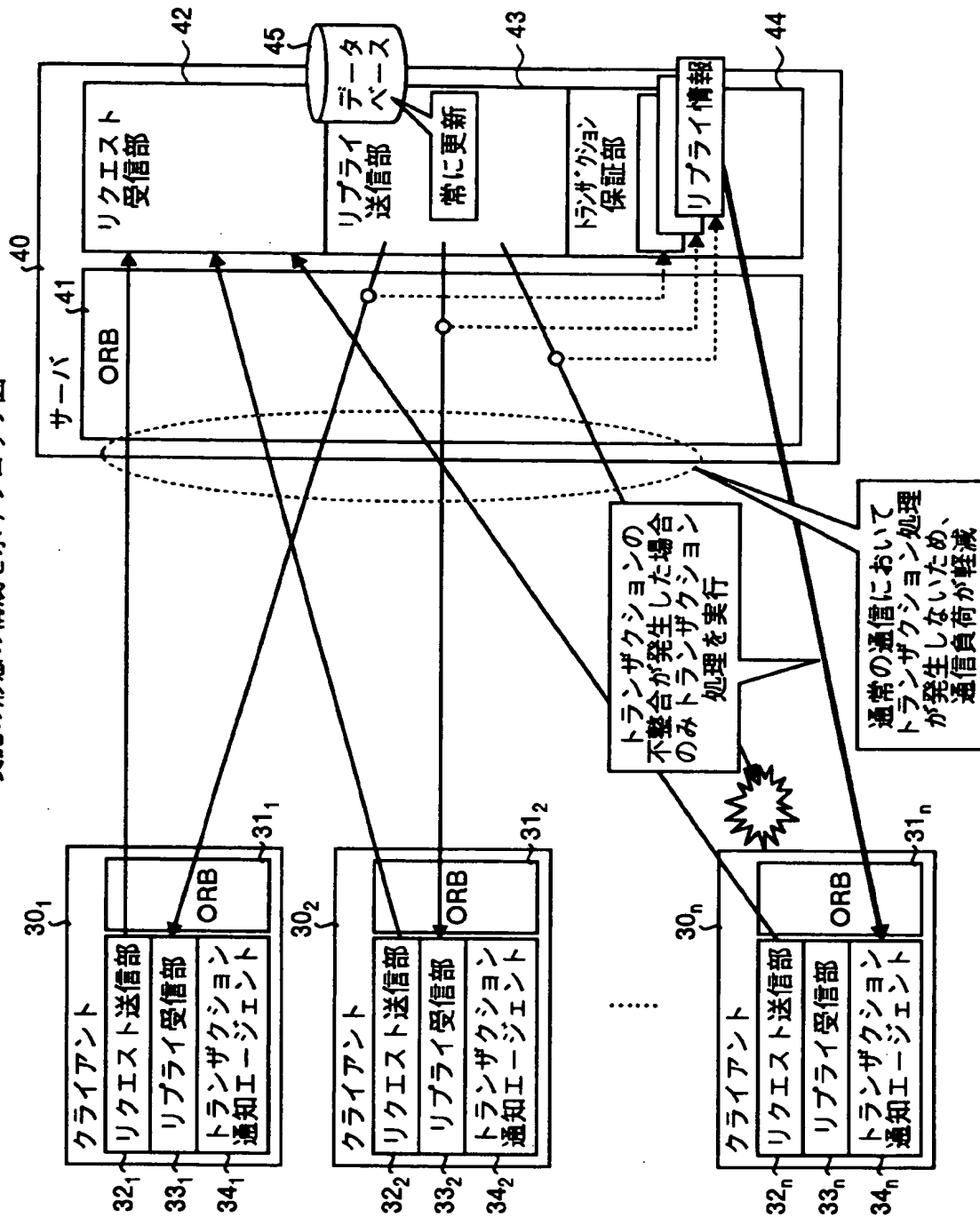
- 3 0₁ ~ 3 0_n クライアント
- 3 1₁ ~ 3 1_n ORB
- 3 2₁ ~ 3 2_n リクエスト送信部
- 3 3₁ ~ 3 3_n リプライ受信部
- 3 4₁ ~ 3 4_n トランザクション通知エージェント
- 4 0 サーバ
- 4 1 ORB
- 4 2 リクエスト受信部
- 4 3 リプライ送信部
- 4 4 トランザクション保証部
- 1 0 0 コンピュータ
- 1 0 1 CPU
- 2 0 0 記録媒体

【書類名】

図面

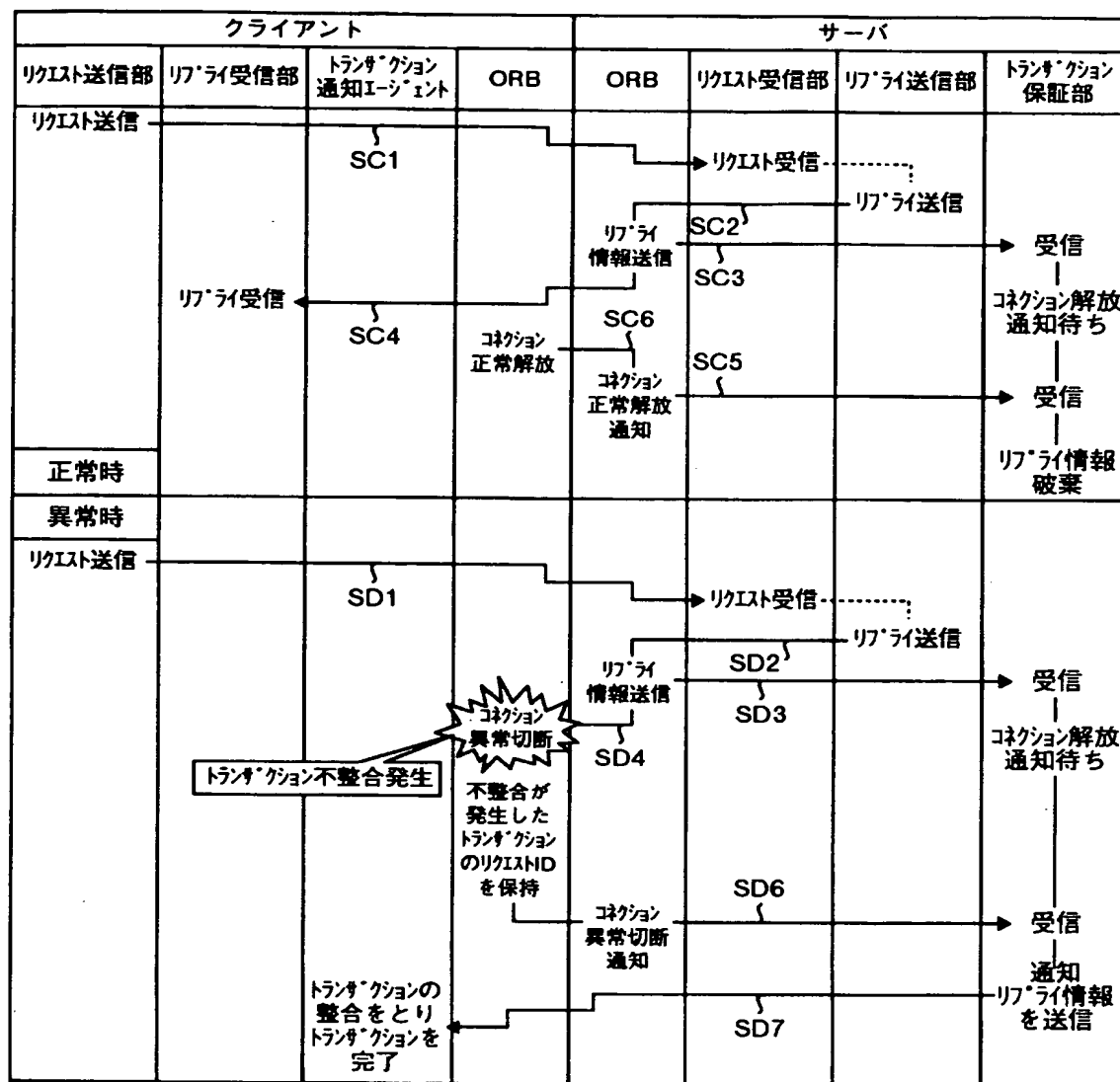
【図 1】

—実施の形態の構成を示すブロック図



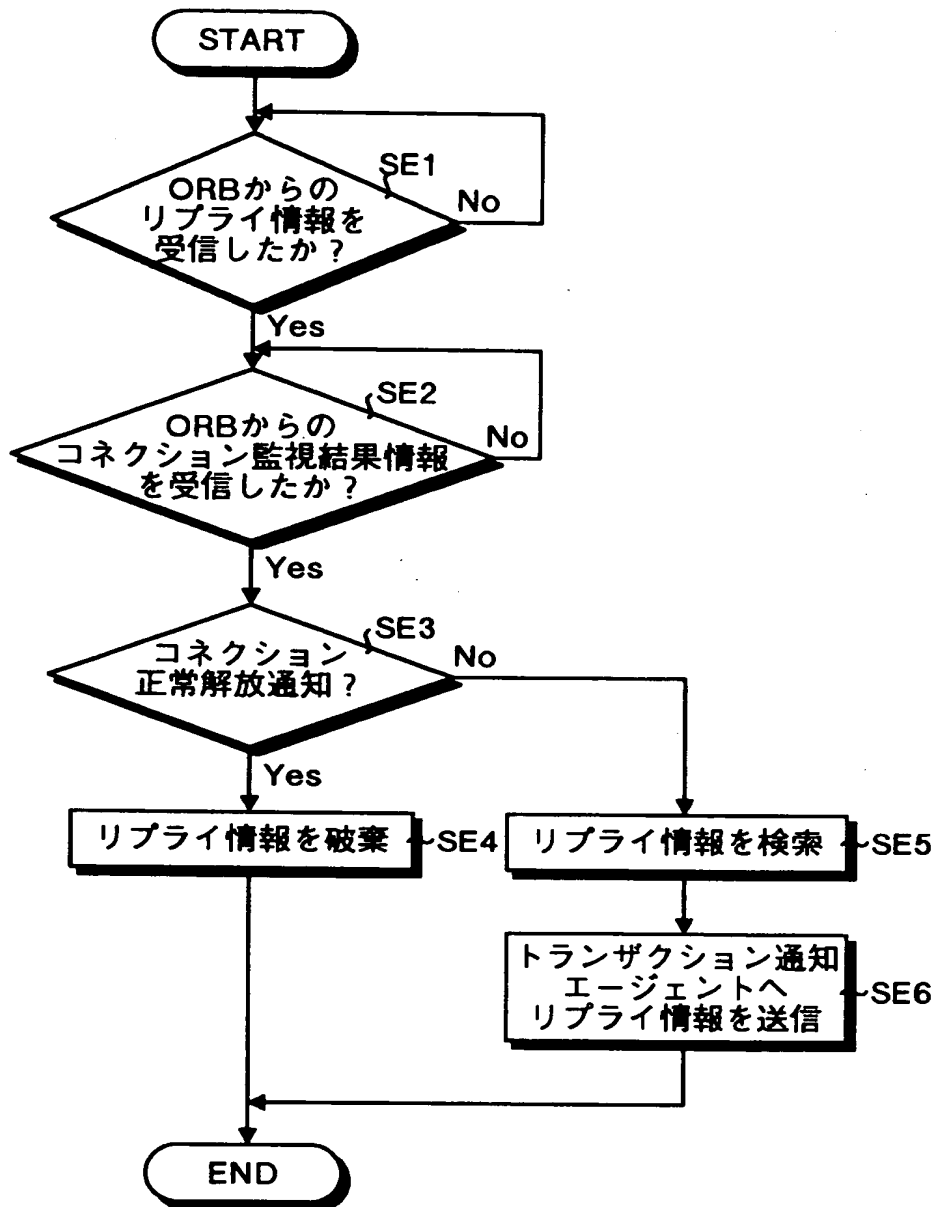
【図 2】

一実施の形態の動作を説明するシーケンス図



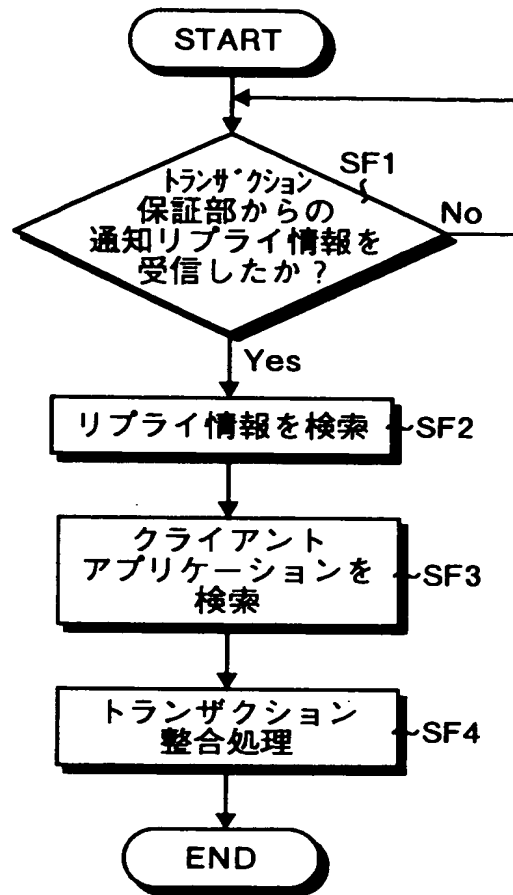
【図 3】

図1に示したトランザクション保証部44の動作を説明するフローチャート



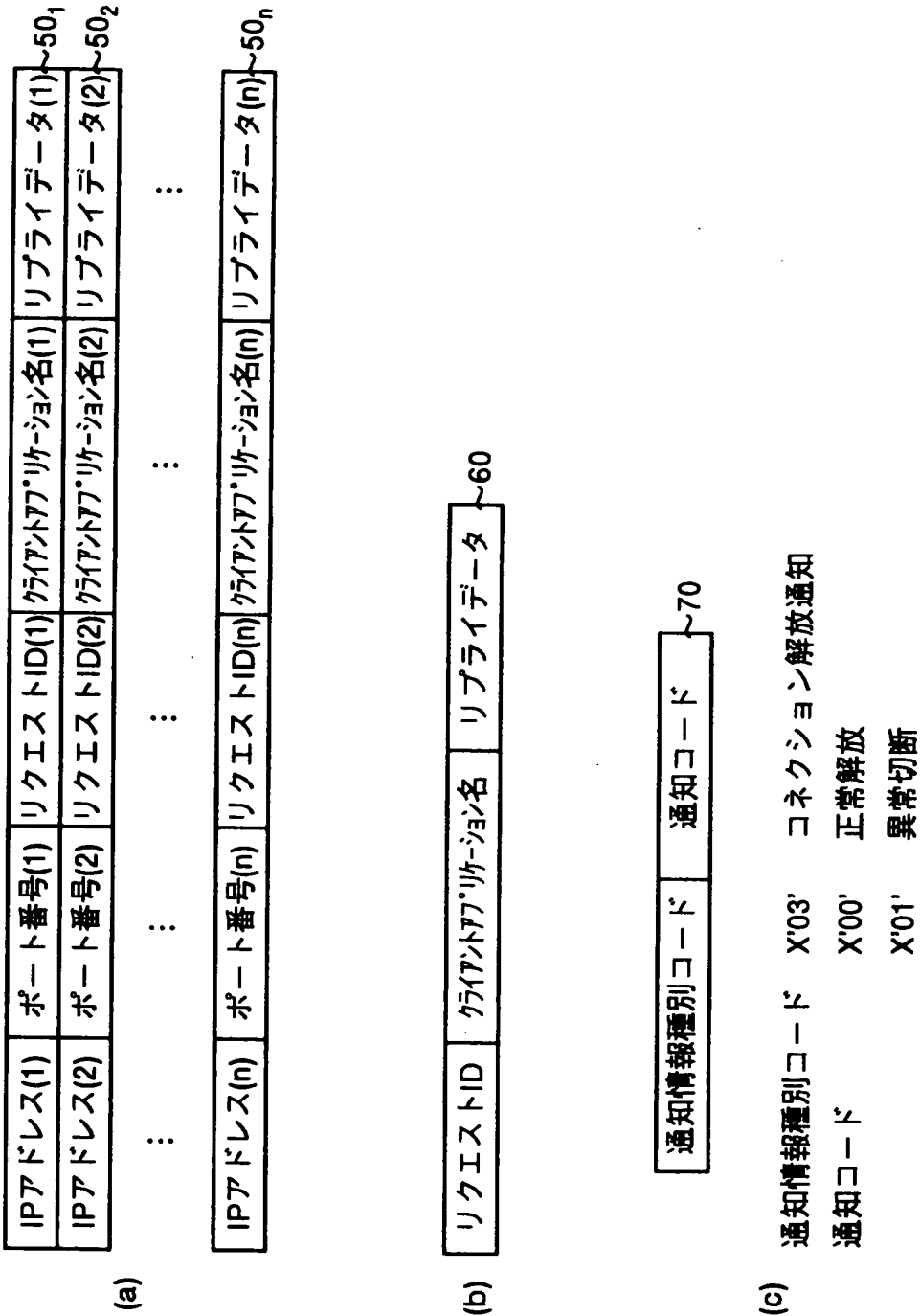
【図 4】

図1に示したトランザクション通知エージェント34₁～34_nの動作を説明するフローチャート



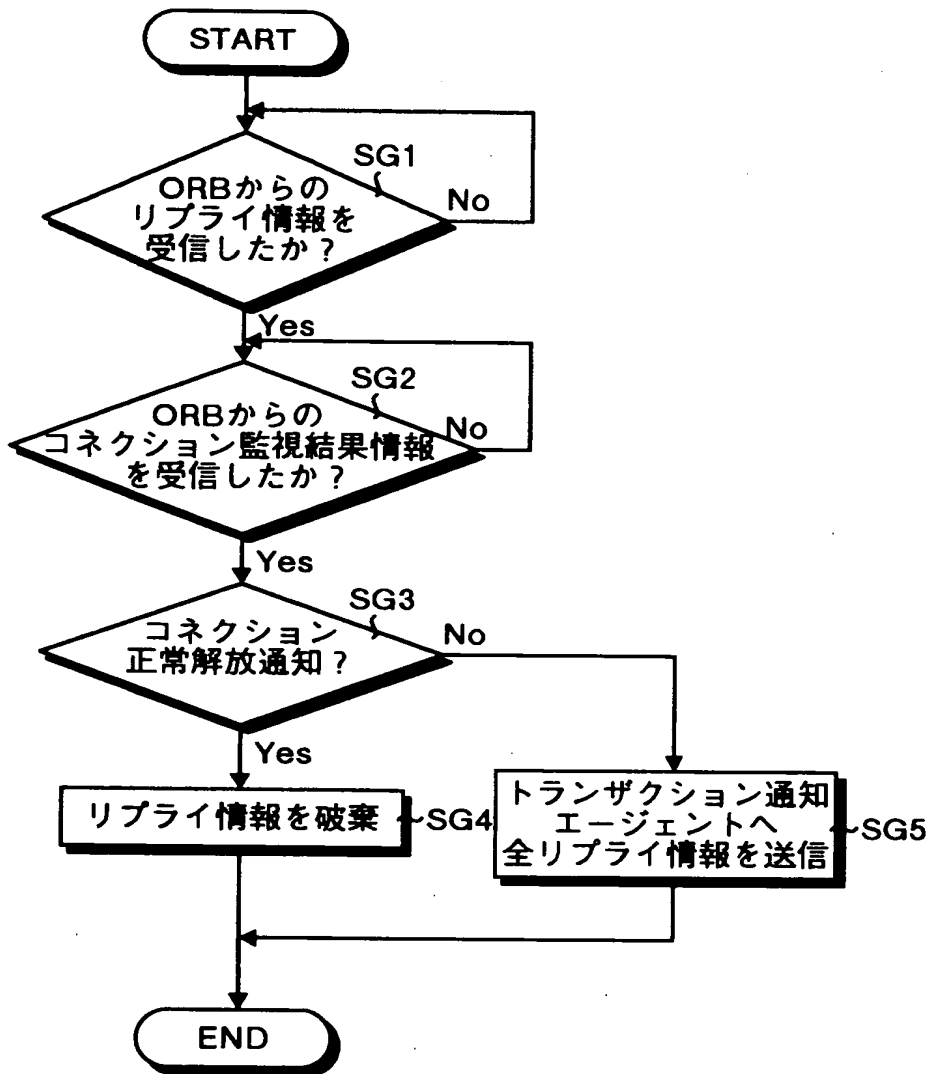
【図 5】

一実施の形態で用いられるリブライ情報およびコネクション通知情報のフォーマットを示す図



【図 6】

図1に示したトランザクション保証部44の動作を説明するフローチャート



【図 7】

一実施の形態で用いられるリプライ情報のフォーマットを示す図

(a)

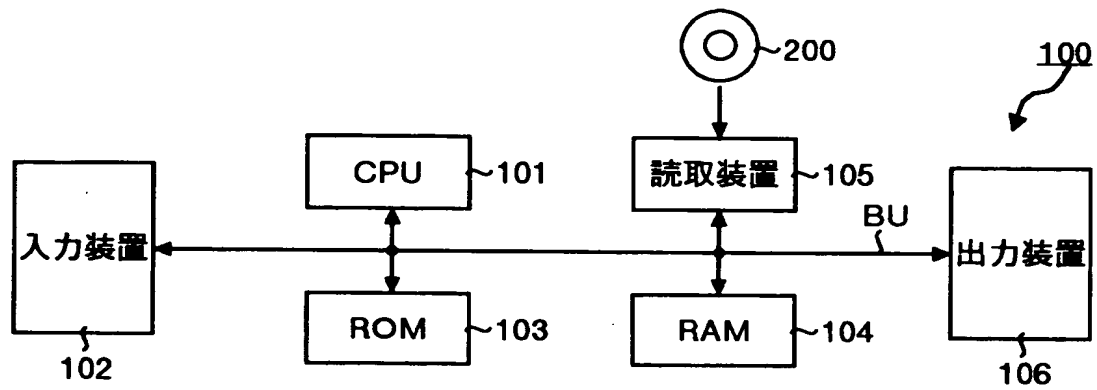
リクエストID(1)	クライアントアプリケーション名(1)	リプライデータ(1)	80 ₁
リクエストID(2)	クライアントアプリケーション名(2)	リプライデータ(2)	80 ₂
⋮	⋮	⋮	
リクエストID(n)	クライアントアプリケーション名(n)	リプライデータ(n)	80 _n

(b)

リクエストID(1)	クライアントアプリケーション名(1)	リプライデータ(1)	90 ₁
リクエストID(2)	クライアントアプリケーション名(2)	リプライデータ(2)	90 ₂
⋮	⋮	⋮	
リクエストID(n)	クライアントアプリケーション名(n)	リプライデータ(n)	90 _n

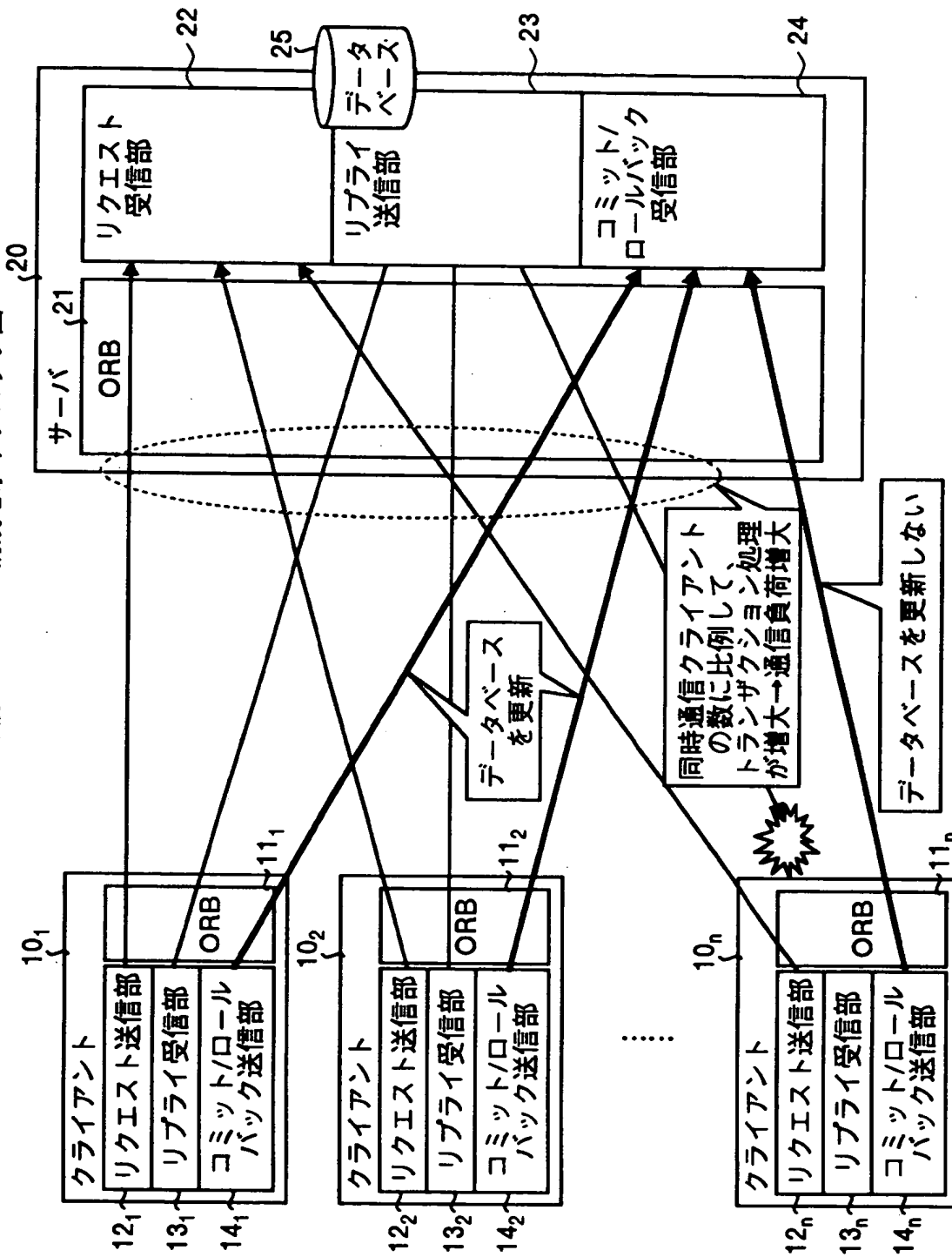
【図 8】

一実施の形態の変形例を示すブロック図



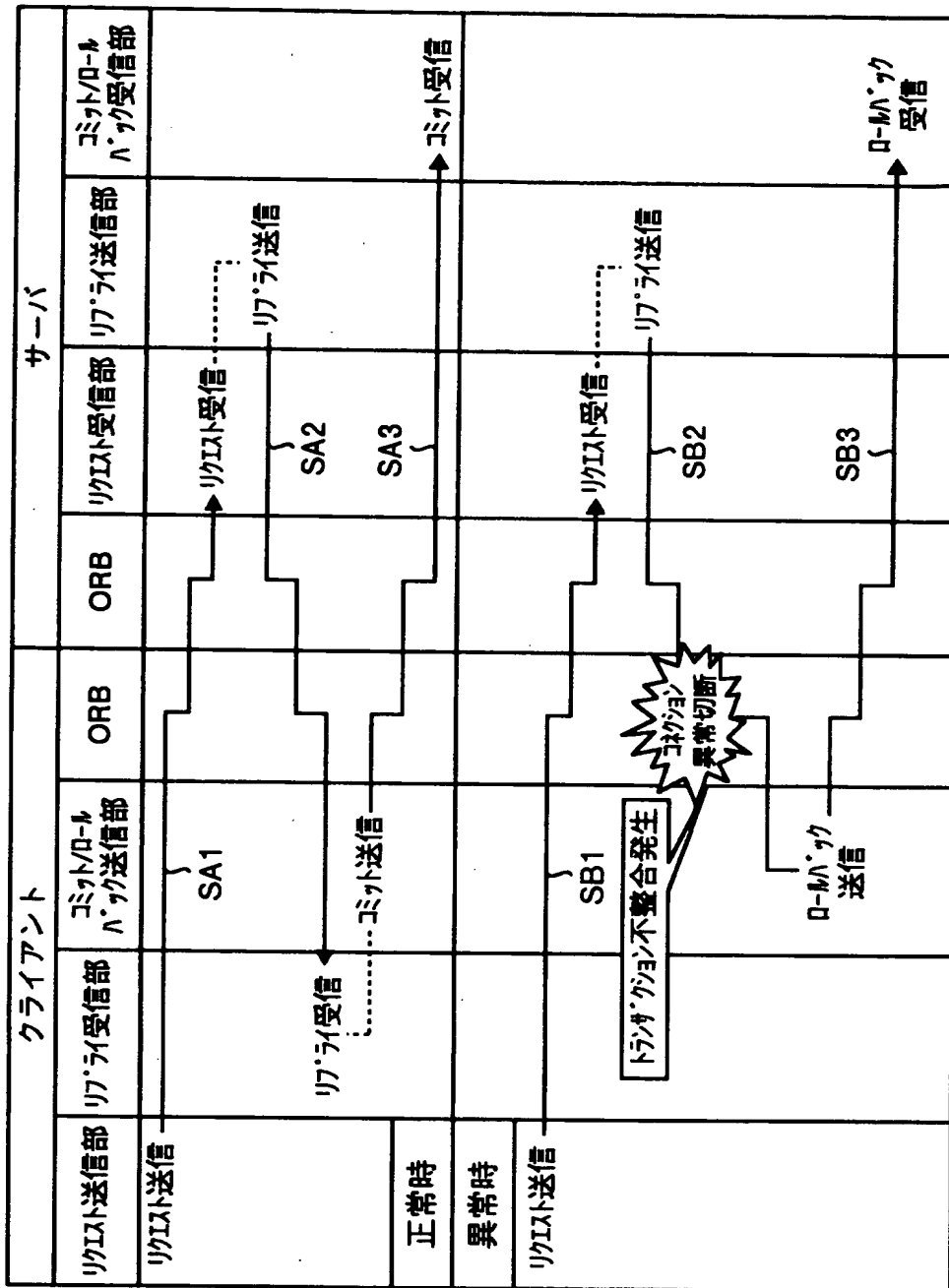
【図9】

従来のCORBA通信システムの構成を示すブロック図



【図 1 0】

従来のCORBA通信システムの動作を説明するシーケンス図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通信の異常発生時の通信負荷を低減させること。

【解決手段】 クライアント $30_1 \sim 30_n$ からリクエストがあった場合、該リクエストに対応するリプライ情報をクライアント $30_1 \sim 30_n$ へ送信するとともにメモリに格納した後、クライアント $30_1 \sim 30_n$ との間のコネクションを監視するORB 41と、コネクション監視結果に基づいて、コネクションが異常切断された場合、メモリに格納された、当該コネクションに対応するリプライ情報をクライアント $30_1 \sim 30_n$ へ送信するトランザクション保証部44とを備えている。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社